|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 北京云晟感知信息技术有限公司  研发部 | | 00 云晟感知Logo（带公司名称）.png |
| 基于WoT智能小车监测核辐射剂量的系统设计与开发 | | |
|  | | |
| 项目名称：基于WoT智能小车监测核辐射剂量的系统设计与开发 | | |
| 项目缩写： |  | |
| 作 者： | 行盼宁 | |
| 文档编号： | 201301E0001 | |
| 版 本： | V3.0 | |
| 文档状态： | 草案 | |
| 文档分类： | 测试 | |
| 安全级别： | 内部使用 | |
|  | | |
| 文档摘要：  [介绍本文档的写作背景，写作目的，以及本文档的主要内容，和其他一些有利于读者了解本文档的内容]  背景：自然界中存在一定的核辐射，少量的核辐射对我们来说，影响并不是很大。适量的核辐射在医学上还能帮助人类。但是随着科技的不断发展，各种辐射迎面而来，其中不乏核辐射，再加上核爆炸等等，这对于我们人来来说是相当恐怖的。所以我们急需时刻监测我们身边的核辐射剂量，过量的话，我们可以采取一定的措施，这样，我们才能更好地掌控自然，保护自我。尤其是在核辐射较为严重的地区，更应该加强监测系统的建立。  主要内容：本文通过设计一个移动智能小车来监测环境中的核辐射剂量，信息采集模块（小车+Arduino）通过Wifi与移动型网关（手机中间件）通信，移动型网关将采集到的数据传给平台，然后应用调用平台数据，读取采集到的信息。 | | |

# 修改历史

表 0‑1：文档历史

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 修改日期 | 作者 | 说明 |
| V0.1 | 2013.1.8 | 行盼宁 | 创建初始文档，主要包括系统设计、界面设计、通讯协议设置、模块划分以及用例分析。 |
| V2.0 | 2013.1.16 | 行盼宁 | 框架变动，设计改动，需要远程控制小车，与wot项目一致。 |
| V3.0 | 2013.1.17 | 行盼宁 | 基础平台不能变动，外加一个应用数据平台 |
|  |  |  |  |

[修改历史 2](#_Toc346200246)

[1.系统设计 5](#_Toc346200247)

[1.1. 总体设计框图 5](#_Toc346200249)

[1.2. 各个模块设计 6](#_Toc346200250)

[1.2.1. 移动采集信息模块 6](#_Toc346200251)

[1.2.2. 移动网关模块 6](#_Toc346200252)

[1.2.3. 平台 7](#_Toc346200253)

[1.2.4. 应用模块 7](#_Toc346200254)

[1.3. 协议设计 7](#_Toc346200255)

[1.3.1. 移动网关与移动采集信息模块之间的通信协议 7](#_Toc346200256)

[1.3.2. 移动网关与平台的通信协议（待定，平台） 8](#_Toc346200257)

[1.3.3. 采集信息格式 8](#_Toc346200258)

[1.4. 界面设计 9](#_Toc346200259)

[1.4.1. 远程遥控小车界面 9](#_Toc346200260)

[1.4.2. 远程采集数据界面 10](#_Toc346200261)

[1.4.3. 读取数据界面 10](#_Toc346200262)

[2． 用例分析 12](#_Toc346200263)

[2.1用例概述 12](#_Toc346200264)

[2.1.1用例图 12](#_Toc346200265)

[2.1.2主要参与者和用例列表 12](#_Toc346200266)

[2.2.用例描述 13](#_Toc346200267)

[2.2.1用例1 13](#_Toc346200268)

[2.2.2用例2 14](#_Toc346200269)

[2.2.3用例3 15](#_Toc346200270)

[2.2.4用例4 16](#_Toc346200271)

[2.2.5用例5 17](#_Toc346200272)

[2.3．用例流程图 19](#_Toc346200273)

[2.3.1.本地遥控小车 19](#_Toc346200274)

[2.3.2.本地采集信息 20](#_Toc346200275)

[2.3.3.远程遥控小车 21](#_Toc346200276)

[2.3.4.远程采集信息 22](#_Toc346200277)

[2.3.5.远程读取信息 23](#_Toc346200278)

[3.开发 24](#_Toc346200279)

[3.1.Arduino板开发 24](#_Toc346200280)

[3.2.移动网关（即手机）开发 24](#_Toc346200281)

[3.3.应用数据平台开发 24](#_Toc346200282)

[3.4.网页应用程序开发 24](#_Toc346200283)

[4.进度安排 25](#_Toc346200284)

[参考文献 26](#_Toc346200285)

[术语&缩略词 27](#_Toc346200286)

# 1.系统设计



## 总体设计框图



图1.1

1、远程读取数据

信息采集模块采集核辐射剂量信息和GPS信息，并将信息传送给移动网关，移动网关将信息传至平台。应用模块调用平台数据，从而远程读取核辐射剂量值和对应的GPS信息。

2、远程控制小车

应用模块发送指令给平台，平台将指令信息继而传送给移动网关，移动网关将控制指令传至移动采集信息模块，从而控制小车

## 各个模块设计

### 移动采集信息模块



图1.2.1

1、Wifi模块向Arduino发送指令，Arduino板通过PWM端口向小车驱动发送PWM波，控制小车的前进、后退、转弯等操作。

2、Arduino板通过模拟口读取核辐射检测管检测到的核辐射剂量值，并将值传给Wifi模块

### 移动网关模块



图1.2.2

1、移动网关通过Wifi获取移动采集信息模块传送的核辐射剂量数据信息，通过GPS芯片获取地理位置信息，并将数据保存传给平台。

2、移动网关从平台得到控制小车指令的数据信息，通过wifi发送指令至移动采集信息模块（Arduino），从而达到控制小车的目的。

### 平台



图1.2.3

1. 平台保存移动网关采集到的核辐射剂量和GPS信息，平台中转应用发送的控制小车指令信息。
2. 基础平台向小车收到配置DeviceID，保存采集到的基本数据和控制小车指令的数据信息。
3. 应用数据平台提供采集活动的注册。
4. 基础平台和应用数据平台联合完成数据的采集活动。

### 应用模块



图1.2.4

**方案一：网页形式（通用性较强），首选**

1、开发应用，以网页的形式读取核辐射监测信息。

2、以网页形式远程控制小车。控制小车可以通过按键形式。

**方案二：手机App（不采用）**

1. Android手机
2. Windows Phone手机

## 协议设计

### 移动网关与移动采集信息模块之间的通信协议



**功能码：**

0A：手机操作小车

0B：手机采集核辐射剂量

**数据位：**

手机遥控小车-00：Start、01：Left、02：Right、03：Forward、04：Backward、05：Stop、06：Over

手机采集核辐射剂量-07：开始采集、08：停止采集

**校验码：**

CRC校验。

### 移动网关与平台的通信协议（待定，依平台而定）



**功能码：**

0B固定。

**日期：**

通过手机获取当前日期。

**核辐射值：**

从Arduino获取。

**GPS：**

前四个bit表示经度，后四个比特表示纬度值。

**校验码：**

CRC校验。

### 采集信息格式

手机采集到核辐射剂量的信息记录保存为一条条任务活动，将一个个活动保存在平台中。任务格式包括如下内容：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采集人 | 开始采集时间 | 停止采集时间 | 核辐射剂量值 | GPS信息 |
|  |  |  |  |  |

其中分解如下：

1. 应用数据平台保存信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID\_1 | 采集人 | 开始采集时间 | 停止采集时间 |
|  |  |  |  |

1. 基础平台保存信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID\_2 | ID\_1 | 核辐射数据 | GPS数据 |
|  |  |  |  |

## 界面设计

### 远程遥控小车界面



图1.4.1

1、用户通过方向键遥控小车，中间按钮为stop按键。

### 远程采集数据界面



图1.4.2

1、用户输入采集人名字，点击Start-Collect按钮，开始采集信息，点击End-Collect，采集信息结束。

### 读取数据界面



图1.4.3

1. 用户仅输入采集人名字，列表显示对应采集人的所有采集数据事件流。
2. 用户仅输入日期，列表显示对应日期的所有采集数据事件流。
3. 用户输入采集人名字和日期，列表显示对应采集人和对应日期的采集数据事件流。

# 2． 用例分析

## 2.1用例概述

### 2.1.1用例图



### 2.1.2主要参与者和用例列表

|  |  |
| --- | --- |
| **主要参与者** | **用例** |
| 本地用户 | 本地遥控小车、本地采集信息 |
| 移动网关 | 本地采集信息、平台（参与者） |
| 平台 | 远程遥控小车、远程采集信息、远程读取信息、移动网关（参与者） |
| 远程用户 | 远程遥控小车、远程采集信息、远程读取信息 |
|  |  |
|  |  |

## 2.2.用例描述

### 2.2.1用例1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **用例名称** | 本地遥控小车 | |
| 简要描述 | 通过wphone手机本地来控制小车的前进、后退、左转、右转、停止 | |
| 创建者 | 行盼宁 | |
| 最后更新者 | 行盼宁 | |
| 创建日期 | 2013.1.9 | |
| 最后更新日期 | 2013.1.16 | |
| 优先级 | 低 | |
| 计划版本 |  | |
| 相关用例 |  | |
| 参与者 | 本地用户 | |
| 前置条件 | 小车、Arduino板子、应用程序运行正常 | |
| 基本事件流（主干过程） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户点击应用程序图标 | | 进入本地操作小车界面 |
| 2、点击Start按钮 | | 发送初始化信息到小车驱动，小车进入准备状态。 |
| 3、点击Left、Forward、Backward、Right或Stop按钮 | | 发送相应的信息到小车，从而驱动小车对应左转、前进、后退、右转、停止。 |
| 4、点击Over按钮 | | 发送结束信息到小车驱动，小车进入结束状态。 |
| 备选事件流（分支过程与异常） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户没有按下Start的条件下，按下Left、Forward、Backward或Right、Stop按钮 | | 提示用户先按下Start按钮 |
|  | |  |
| 后置条件 | |  |
| 包含 | |  |
| 使用频率 | | 低 |
| 业务规则 | |  |
| 特别需求 | | NA |
| 假设 | |  |
| 注意和问题 | | 网络通过Wifi发送信息，时延问题存在。 |

### 2.2.2用例2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **用例名称** | 本地信息采集 | |
| 简要描述 | 本地用户采集核辐射剂量和GPS信息，将其发送给移动网关 | |
| 创建者 | 行盼宁 | |
| 最后更新者 | 行盼宁 | |
| 创建日期 | 2013.1.9 | |
| 最后更新日期 | 2013.1.16 | |
| 优先级 | 低 | |
| 计划版本 |  | |
| 相关用例 |  | |
| 参与者 | 本地用户、移动网关 | |
| 前置条件 | 核辐射检测管、Arduino板、手机中间件正常 | |
| 基本事件流（主干过程） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户输入采集人名字等相关采集信息 | |  |
| 2、按下开始采集按钮 | | 1、开始采集信息发送至采集模块，采集模块开始采集信息  2、Arduino板获取核辐射检测管将检测到的核辐射剂量3、Arduino板将核辐射剂量通过Wifi发送与移动网关  4、移动网关以事件（活动）的格式向平台发送数据（包括GPS信息） |
| 3、按下停止采集按钮 | | 1、停止采集消息发送至采集模块，采集模块停止采集  2、平台保存此次事件（活动）。 |
| 备选事件流（分支过程与异常） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
|  | |  |
|  | |  |
| 后置条件 | |  |
| 包含 | |  |
| 使用频率 | | 低 |
| 业务规则 | |  |
| 特别需求 | | NA |
| 假设 | |  |
| 注意和问题 | | 系统稳定性考虑，实时信息的获取 |

### 2.2.3用例3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **用例名称** | 远程遥控小车 | |
| 简要描述 | 远程控制小车 | |
| 创建者 | 行盼宁 | |
| 最后更新者 | 行盼宁 | |
| 创建日期 | 2013.1.9 | |
| 最后更新日期 | 2013.1.16 | |
| 优先级 | 高 | |
| 计划版本 |  | |
| 相关用例 |  | |
| 参与者 | 远程用户、平台 | |
| 前置条件 | 系统运行正常，网络正常、平台工作正常 | |
| 基本事件流（主干过程） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户点击应用程序图标 | | 进入远程操作小车界面 |
| 2、点击Start按钮 | | 发送初始化信息途径平台、移动网关到小车驱动，小车进入准备状态。 |
| 3、点击Left、Forward、Backward、Right或Stop按钮 | | 发送相应的信息途径平台、移动网关到小车驱动，从而驱动小车对应左转、前进、后退、右转、停止。 |
| 4、点击Over按钮 | | 发送结束信息途径平台、移动网关到小车驱动，小车进入结束状态。 |
| 备选事件流（分支过程与异常） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
|  | |  |
|  | |  |
| 后置条件 | |  |
| 包含 | |  |
| 使用频率 | | 高 |
| 业务规则 | |  |
| 特别需求 | | NA |
| 假设 | |  |
| 注意和问题 | | 网络问题，延迟问题的存在 |

### 2.2.4用例4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **用例名称** | 远程采集信息 | |
| 简要描述 | 远程用户远程采集信息 | |
| 创建者 | 行盼宁 | |
| 最后更新者 | 行盼宁 | |
| 创建日期 | 2013.1.9 | |
| 最后更新日期 | 2013.1.16 | |
| 优先级 | 高 | |
| 计划版本 |  | |
| 相关用例 |  | |
| 参与者 | 远程用户、平台 | |
| 前置条件 | 核辐射检测管、Arduino板、移动网关、平台等正常运行 | |
| 基本事件流（主干过程） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户输入采集人名字等相关采集信息 | |  |
| 2、按下开始采集按钮 | | 1、开始采集信息途径平台、移动网关，发送至采集模块开始采集信息  2、Arduino板获取核辐射检测管将检测到的核辐射剂量3、Arduino板将核辐射剂量通过Wifi发送与移动网关  4、移动网关以事件（活动）的格式向平台发送数据（包括GPS信息） |
| 3、按下停止采集按钮 | | 1、停止采集消息途径平台、移动网关发送至采集模块，采集模块停止采集。  2、平台保存此次事件（活动）。 |
| 备选事件流（分支过程与异常） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
|  | |  |
|  | |  |
| 后置条件 | |  |
| 包含 | |  |
| 使用频率 | | 高 |
| 业务规则 | |  |
| 特别需求 | | NA |
| 假设 | |  |
| 注意和问题 | | 网络连接正常 |

### 2.2.5用例5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **用例名称** | 远程读取信息 | |
| 简要描述 | 应用程序从平台获取地理位置信息，显示给用户 | |
| 创建者 | 行盼宁 | |
| 最后更新者 | 行盼宁 | |
| 创建日期 | 2013.1.9 | |
| 最后更新日期 | 2013.1.16 | |
| 优先级 | 高 | |
| 计划版本 |  | |
| 相关用例 |  | |
| 参与者 | 远程用户、平台 | |
| 前置条件 |  | |
| 基本事件流（主干过程） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户输入日期 | |  |
| 2、用户按下Read按钮 | | 1、程序调用平台事件（活动）消息，根据用户输入的日期查找符合条件的事件  2、程序显示符合条件的事件 |
| 备选事件流（分支过程与异常） | | |
| 用户操作 | | 系统行为 |
| 1、用户输入采集人名字 | |  |
| 2、用户按下Read按钮 | | 1、程序调用平台事件（活动）消息，根据用户输入的采集人名字查找符合条件的事件  2、程序显示符合条件的事件 |
| 后置条件 | |  |
| 包含 | |  |
| 使用频率 | | 高 |
| 业务规则 | |  |
| 特别需求 | | NA |
| 假设 | |  |
| 注意和问题 | | 网络运行正常 |

## 2.3．用例流程图

### 2.3.1.本地遥控小车



图2.3.1

### 2.3.2.本地采集信息



图2.3.2

### 2.3.3.远程遥控小车



图2.3.3

### 2.3.4.远程采集信息



图2.3.4

### 2.3.5.远程读取信息



图2.3.5

# 3.开发

## 3.1.Arduino板开发

3.1.1.Arduino和移动网关联网后，与移动网关进行应答（串口形式），将自己的DeviceID告诉移动网关。

3.1.2.接收遥控小车指令，并将其转换为对应的PWM波驱动小车。

3.1.3.将核辐射模拟信息转换为所需数据格式，发送至移动网关。

## 3.2.移动网关（即手机）开发

3.2.1.从基础平台获取遥控指令，并将以wifi形式发送至Arduino的wifi模块。

3.2.2.接收Arduino板发送的核辐射数据，将其和GPS数据整合为采集数据。

3.2.3.接收到开始采集按钮信息后，向应用数据平台注册活动，采集开始，向基础平台发送采集数据。

3.2.4.接收到停止采集按钮信息后，向应用数据平台发送活动停止信息，采集结束，保存当次活动。

## 3.3.应用数据平台开发

3.2.1.提供活动的注册

3.2.1.保存活动数据信息

## 3.4.网页应用程序开发

3.4.1.遥控小车：向平台中的基础平台发送遥控指令

3.4.2.采集数据：向平台中的应用数据平台发送采集指令

3.4.3.读取数据：从平台中的应用数据查找所需活动信息，并从平台中的基础平台获取采集的数据。

# 4.进度安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间 | 任务 | 时长 |
| 2.25-3.9 | 开题报告 | 2周 |
| 3.11-3.23 | 小车驱动模块开发 | 2周 |
| 3.25-4.6 | 手机软件控制小车的程序开发 | 2周 |
| 4.8-4.20 | 手机中间件的开发，将数据发布至平台 | 2周 |
|  | 开发应用程序，从平台读取核辐射剂量和GPS信息并显示 | 2周 |
| 后续工作 | 毕设论文的撰写 | 一个半月 |

**实际进展情况记录**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间 | 完成任务 | 遇到问题 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 参考文献

[1] 李开涌. Windows Phone7 应用开发入门与实践[M]. 1. 机械工业出版社, 2012.1.

[2] 程晨. Arduino开发实战指南[M]. 1. 机械工业出版社, 2012.3.

[3] 倪浩, 李鹏, 苏世耀. Windows Phone 7完美开发征程[M]. 1. 机械工业出版社, 2011.

[4] Randolph N, Fairbairn C. Windos Phone7高级编程 :使用Visual Studio、Silverlight与XNA进行应用和游戏开发[M]. 1. 清华大学出版社, 2011.

[5] 付英娜. Windows Phone 7应用开发指南[M]. 1. 电子工业出版社, 2011.

[6] 邵良杉, 刘好增, 马海军. ASP.NET (C#) 4.0程序开发基础教程与实验指导[M]. 1. 清华大学出版社, 2012.

[7] Bustos J, Karli Watson著 ;侯彧译. .NET Web 服务入门经典 . C#编程篇[M]. 1. 清华大学出版社, 2003.

[8] 李勇平, 陈峰波. ASP.NET (C#) 基础教程[M]. 1. 清华大学出版社, 2006.

[9] 孙骏荣, 吴明展, 卢聪勇. Arduino一试就上手[M]. 1. 科学出版社, 2012.

[10] . WoT简介[EB/OL]. [2013-3-12]. http://www.5lian.cn/html/2012/gainianjiexi\_1008/34841.html.

[11] . Windows Phone 7 与wifi小车的socket通信[EB/OL]. [2013-3-12]. http://blog.csdn.net/cooska/article/details/8289310.

[12] . Windows Phone 7天初学（5）：实现推送通知服务[EB/OL]. [2013-3-12]. http://silverlightchina.net/html/zhuantixilie/winphone7/2011/0617/8394.html.

[13] (美) Massimo Banzi著 ;于欣龙, 郭浩赟译. 爱上Arduino[M]. 1. 人民邮电出版社, 2012.

[14] . 极客工坊-arduino[EB/OL]. [2013-3-12]. http://www.geek-workshop.com/portal.php?mod=list&catid=1.

# 术语&缩略词

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缩略词 | 全称 | 中文 |
| Wot | Web of things |  |
|  |  |  |
|  |  |  |